

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**TRANSLATION****(19) PATENT BUREAU OF JAPAN (JP)  
(12) OFFICIAL GAZETTE LAID-OPEN PATENT (A)****(11) Japanese Laid-Open Patent No.:** Heisei 5-159501**(43) Date of laying open:** June 25, 1993**Request for examination:** none**Number of Claims:** 1

(Total 3 pages)

<b>(51) Int. Cl.:</b>	<b>Identification No.</b>	<b>Interoffice No.:</b>	<b>EI Technology display area:</b>
G 11 B 21/21		A 9197-5D	
B 21 D 5/01		Q 9043-4E	
B 23 K 26/00		B 7920-4E	
26/06		E 7920-4E	
F 16 F 1/02		B 8917-3J	

**(54) Title of the invention:** Magnetic head**(21) Application No.:** Heisei 3-322866**(22) Date of application:** Heisei 3(1991), December 6

**(72) Inventor:** S. SHIROKI  
c/o Odawara Plant, Hitachi-Sei Sakusho K.K.  
2880 Kouzu, Odawara-shi, Kanagawa-Ken

**(72) Inventor:** H. HORIGUCHI  
c/o Hitachi Computer Kiki K.K.  
2890 Kouzu, Odawara-shi, Kanagawa-Ken

**(71) Applicant:** 000005108  
HITACHI SEISAKUSHO K.K.  
6, 4-Chome, Kanda-Surugadai,  
Chiyoda-ku, Tokyo-To

**(71) Applicant:** 000233083  
HITACHI COMPUTER KIKI K.K.  
2860, Kouzu, Odawara-shi, Kanagawa-Ken

**(74) Agent:** K. OGAWA, Patent Agent

(continues on the last page)

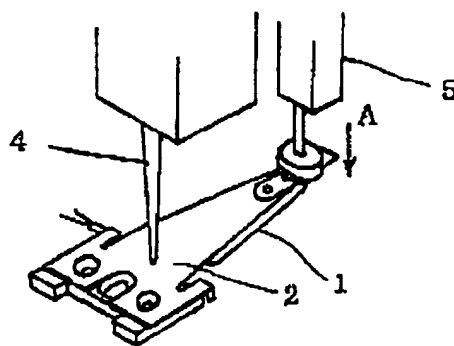
(54) Title of the invention: Magnetic head

(57) Abstract

(Objective) To produce a magnetic disk device with which the adjustment of a spring force is accurate, easy, and highly reliable.

(Composition) The spring force is adjusted by radiating laser beam 4 for partial removal of stress, while load spring 1 that composes the head is pressed down. Or, spring part 2 is split and a sagging part is provided, the laser beam is radiated on it from the side direction for adjustment of the spring force.

Figure 2



## Patent Claims

### Claim 1

For the magnetic head for a magnetic disk that reads and writes by keeping [sic] a submicron lift amount, a magnetic head that makes a microadjustment of the spring force easy through provision of a cut-out at the spring-force generating part of the said magnetic head and provision of partial sag in the direction of thickness of the spring, and through radiation of the laser beam from the side direction.

### Detailed explanation of the invention

[0001]

#### Area of industrial use

This invention relates to the construction of a magnetic head and an adjustment method of the spring force of the magnetic head, and especially to a magnetic disk device having a magnetic head, the spring force of which is easily and accurately adjusted by using a laser beam to improve reliability.

[0002]

#### Conventional technology

Conventionally, the spring force of a magnetic head spring is measured with a strain gauge, such as a load cell, after the spring part is formed at a preset angle by a pressing process or roll-bending process. In general, when the measured value is outside the specification, mechanical additional bending or re-bending is added for adjustment to the specification.

[0003]

As shown in Laid-Open Patent Heisei 1-227279, there is a method of public knowledge, in which converged laser pulses [sic] are radiated onto a spring force producing pulses in multiple numbers of scanning that are close to each other, and it is said that the microadjustment of the spring force is not necessary once the bending angle or spring force is made to agree with a required value.

[0004]

**Problem this invention intends to solve**

The spring force adjusting method of the said conventional technology requires spring force adjustment by a highly skilled person and often times spring-back occurs in the spring and high-accuracy spring force adjustment is required.

[0005]

On the other hand, when a laser beam is radiated in multiple numbers of scanning lines for forming a spring, the spring force can change due to the handling during assembly or other reasons so that the spring force must be microadjusted in the final process.

[0006]

Furthermore, for the conventional magnetic head that requires adjustment of the spring force, a space in the up/down direction is necessary, except such space is difficult to secure for an HDA (head-disk assembly), so that the adjustment of the spring force is difficult.

[0007]

**Means to solve the problem**

The problem of microadjustment of the said mechanical spring force can be solved by radiating a laser beam onto the spring portion of the load spring at one point or multiple points under prearranged conditions (load-on [sic] height, laser [sic] power) for instantaneous heating and cooling.

[0008]

On the other hand, for the adjustment of the spring force in the side direction of HDA, etc., the problem can be solved by disassembly and side-wise radiation of the laser beam onto one part of the spring which has sagged [sic].

[0009]

**Function**

In the mechanical adjustment of the spring force through provision of plastic deformation of the spring part, the spring force of a spring made of general metal tends to change with time due to spring-back, etc.

[0010]

Therefore, in this invention, when the spring part is pushed down in the load-on condition, a spring stress is generated and the laser beam is radiated at the prearranged position for instantaneous heating and cooling to partially relieve the spring stress. Thereby, microadjustment of a spring force free of spring-back can be achieved.

[0011]

For the magnetic head in which the spring part has sagged, the laser beam is radiated at a prearranged position under prearranged conditions for instantaneous heating and cooling to partially relieve the spring stress. Thereby, sideways microadjustment of the spring force free of spring-back is achieved for the magnetic head.

[0012]

Figure 1 shows a conventional construction of a magnetic head, where spring part 2 that produces a spring force in one part of load spring 1, attached to the mount 3, is provided.

[0013]

Figure 2 shows a microadjustment method of the spring force of this invention, where force is added in direction A with mount 3 of Figure 1 fixed for pushing down load spring 1 and a spring force is generated in spring part 2. Height H of the pushing down of load spring 1, shown in Figure 3, is determined in relation to microadjustment and it is preset. Laser beam 4 is radiated onto spring part 2 at about 0.5 mm diameter for partial relieving of spring stress for adjustment of the spring force. The microadjustment can be changed by the intensity, radiation position and number of pulses of the laser beam and the adjustment can be made while measurement is taken by load cell 5. Figure 4 shows the construction of the head in Claim 2 of this invention. Fine groove 61 is provided to spring part 2 for splitting of the spring part. This split spring 6 can be in multiple numbers as shown in Figure 5. Split spring 6 needs to extend upward or downward from spring 2 on both sides when it is pushed down. Figure 6 (1)-(3) shows the practical examples in which it is necessary that load spring 1 sag when it is pushed down to a specified height, or a bent part is provided at its center for positive extension.

[0014]

Figure 7 shows the adjustment of lift of the magnetic head as glass disk 7 rotates, by radiation of laser beam 4 onto spring part 6 from the side direction. The condition of laser beam radiation varies with the amount of adjustment of spring force but the spring force can be adjusted in a stable manner by instantaneous heating and cooling or by partial melting of the spring part.

[0015]

As shown in Figure 8, the spring force can be adjusted while reading or writing is performed subsequent to HDA (head disk assembly) or electromagnetic characteristics can be adjusted, also.

[0016]

Furthermore, the adjustment is possible not only for HDA, but also for a singular unit of the magnetic head for the lift and electromagnetic properties. In such case, a laser beam can be radiated not only in the side direction, but also in the up/down direction.

[0017]

#### Effect of the invention

As shown above, the spring force can be microadjusted by this invention without spring-back so that stable properties of the magnetic head can be produced in the final process and the reliability of HDA can be improved.

#### Brief explanation of the Figures

Figure 1 shows the construction of a conventional magnetic head.

Figure 2 is a side view of the magnetic head that explains the invention of Claim 1.

Figure 3 is a side view of a similar head.

Figure 4 shows the construction of the magnetic head of the invention of Claim 2.

Figure 5 is another practical example of this invention.

Figure 6 is, similarly, another practical example.

Figure 7 is an application example of this invention

Figure 8 shows a similar application example.

### Explanation of the codes

- 1 - load spring
- 2 - spring force generating part
- 3 - mount
- 4 - laser beam
- 5 - load cell
- 6 - spring force adjusting part
- 7 - glass disk
- 8 - magnetic disk
- 9 - head arm

Continued from the first page:

(72) Inventor: Y. BABA  
c/o Odawara Plant,  
Hitachi Seisakusho K.K.  
2880 Kouzu, Odawara-Shi, Kanagawa-Ken

Figure 1

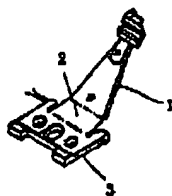


Figure 2

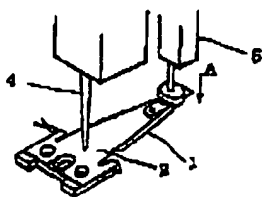


Figure 3

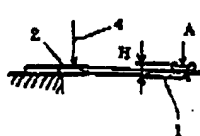


Figure 4

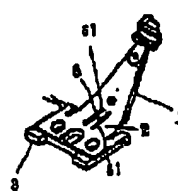


Figure 5

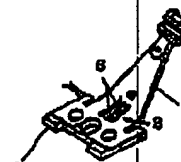


Figure 6

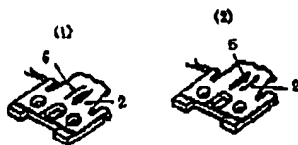


Figure 7

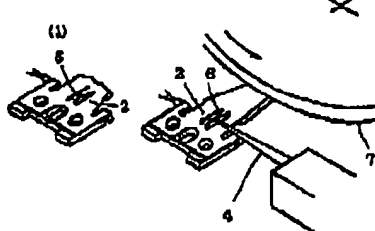
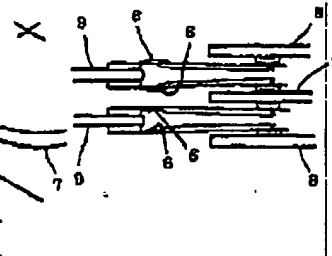


Figure 8





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-159501

(43) 公開日 平成5年(1993)6月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/21	A	9197-5D		
B 2 1 D 5/01	Q	9043-4E		
B 2 3 K 26/00	E	7920-4E		
26/06	E	7920-4E		
F 1 6 F 1/02	B	8917-3J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-322866

(22) 出願日 平成3年(1991)12月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233033

日立コンピュータ機器株式会社

神奈川県小田原市国府津2880番地

(72) 発明者 白木 清典

神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社

日立製作所小田原工場内

(72) 発明者 堀口 泰▲視▼

神奈川県小田原市国府津2880番地日立コンピュータ機器株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

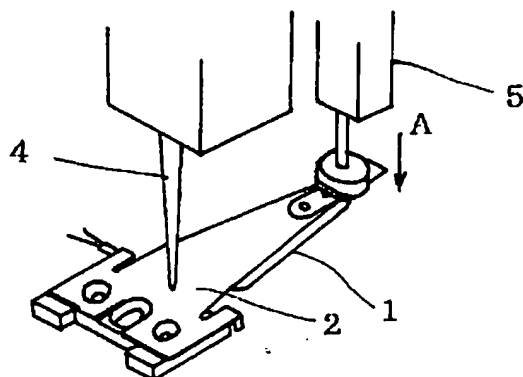
(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 ばね力の調整を精度よく、容易に行い、信頼性を向上した、磁気ディスク装置をつくる。

【構成】 ヘッドを構成するロードスプリング1を押し下げた状態で、ばね力2にレーザ4を照射することによって、部分的に応力を取り除き、ばね力を調整する。あるいは、ばね部2を分割し、たるみ部を設けて横方向からレーザを照射し、ばね力を調整する。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】サブミクロンの浮上量をキープしてリード、ライトする磁気ディスク用の磁気ヘッドにおいて、該磁気ヘッドのばね力成形部に切り欠きを設け、ばね厚み方向に部分的にたるみをもたせた構造として、レーザを横方向から照射して、ばね力の微調整を行い易くしたことを特徴とする磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ヘッドのばね力調整方法及び磁気ヘッド構造に係り、特にレーザを用いて容易に且つ精密にばね力を調整して、信頼性向上を図った磁気ヘッドを具備した磁気ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来磁気ヘッドスプリングのばね力は、プレス又は、ロール曲げの方法により、あらかじめ所定の角度にばね部を成形した後、後工程でばね力をロードセルなどの歪計によって測定している。その測定値が規定値より外れた場合、メカ的に曲げ戻し、あるいは追加曲げを行って規定値内に調整する方法が一般的に知られている。

【0003】また、特開平1-227279に見るように、ばね部成形方法としてばね力成形部に収束したレーザ光パルスを、互いに近接した複数個の走査線で照射する方法が公知され、曲げ角度ひいてはばね力を所要の値に正確に合致させれば、微調整工程が不要になるとされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術におけるメカ的ばね力調整方法では、熟練者によるばね力調整が必要であり、ばね部にスプリングバックが生じ、ばね力を高精度に調整することが困難である。

【0005】一方、ばね成形手段としてレーザ光を複数個の走査線で照射した場合は、組立工程中でのハンドリング等により、ばね力が変化することを考慮すれば、最終工程でのばね力微調整をしなければならない問題がある。

【0006】さらに、ばね力を調整する作業において従来磁気ヘッド構造では、上下方向の空間が是非必要であり、HDA (HEAD-DISK-ASSEMBLY) 後、空間を確保できなくなり、ばね力調整が困難であるなどの問題がある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記メカ的ばね力微調整方法における問題点は、レーザパルスを1点又は、複数点予め評価した条件（ロードオン高さ、レーザパワー）でロードスプリングのばね部に照射することによって、瞬間的に加熱、冷却して解決される。

【0008】一方、HDA後等における横からのばね力調整方法においては、ばね部を分解し、ばねの一部をた

るませた構造にすることによって横からのレーザ照射が可能となり、解決される。

## 【0009】

【作用】ばね力を調整するため、ばね部に塑性変形を与えるメカ的調整方法では、スプリングバック等により、一般的に金属に於いては経時的にばね力が変化し易い特性をもつ。

【0010】そこで本発明では、ばね部をロードオンした状態に押し下げ、ばね応力を発生させ、予め条件出した位置にレーザを照射することにより、瞬間的に加熱、冷却でき、ばね応力を部分的に開放できる。これによりスプリングバックのない、ばね力微調整ができる。

【0011】また、ばね部にたるみを設けた構造のヘッドでは、たるみ部にレーザを予め条件出した位置、方法によって照射し、瞬間的に加熱、冷却あるいは溶解することによって、ばね応力を部分的に開放できる。これにより、スプリングバックのないヘッドばねの横からのばね力調整が可能となる。

## 【0012】

【実施例】図1は、従来ヘッド構造を示す図で、マウント3に取り付けられたロードスプリング1の一部にヘッドばね力を与えるばね部2が構成されている。

【0013】図2は、本発明によるばね力微調整方法を示す図であり、図1のマウント3を固定した状態で、A方向に力を加え、ロードスプリング1を押し下げ、ばね部2にばね応力を発生させた状態である。図3に示すロードスプリング1を押し下げる高さHは、調整量との関係で決定されるもので、予め評価しておく。そして、ばね部2にレーザ4を径約φ0.5mmで照射して、ばね応力を部分的に開放して、ばね力を調整する。調整量は、レーザの強さ、照射位置、照射数によって変えることが可能であり、ロードセル5で測定しながら行うこともできる。図4は、本発明請求項2を示すヘッド構造である。ヘッドばね部2に細かい溝61を設け、ばね部を分割した構造になっている。またこの分割したばね6は、図5に示すように複数個設けてもよい。またロードスプリングを押し下げた状態で、分割したばね6が、両サイドのばね2よりも上側か、下側にふくらむ構造である必要がある。図6(1)~(3)にその実施例を示すように、ロードスプリング1を規定高さまで押し下げた状態の時、ばね6がたるむ構造、あるいは中央に曲げ部を設け、積極的に出張る構造にする必要がある。

【0014】図7は、ガラスディスク7の回転により浮上する磁気ヘッドの浮上量を測定しながら、ばね部6にレーザ4を横方向から照射して、ばね力ひいては浮上量を調整することを示す図である。ばね力を調整する量によって、レーザ4の照射条件は異なるが瞬間的に加熱、冷却または、ばね部の一部を溶かすことで、安定したばね力の調整ができる。

【0015】また図8に示すようにHDA後、リードラ

3

イトしながらばね力の調整を行うこともでき、ひいては電磁気特性の調整もできる。

【0016】さらに、HDA状態でなくとも、ヘッド単体で行うこともでき、浮上量調整、電磁気特性の調整が可能である。この時は、レーザを横方向からでなくとも、上又は下方向から照射してもよい。

【0017】

【発明の効果】上述の如く本発明により、スプリングバックのないヘッドばね力の微調整方法を提供でき、最終工程における安定した磁気ヘッド特性を得ることが可能となり、HDAの信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来ヘッドの構造図である。

【図2】 本発明の請求項1を説明するヘッドの側面図である。

【図3】 同じくヘッドの側面図である。

4

【図4】 本発明の請求項2を説明するヘッドの構造図である。

【図5】 本発明の他の実施例を示す図である。

【図6】 同じく他の実施例を示す図である。

【図7】 本発明を説明する応用例を示す図である。

【図8】 同じく応用例を示す図である。

【符号の説明】

1…ロードスプリング

2…ばね力成形部

3…マウント

4…レーザ

5…ロードセル

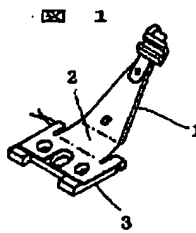
6…ばね力調整部

7…ガラスディスク

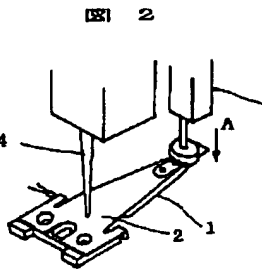
8…磁気ディスク

9…ヘッドアーム

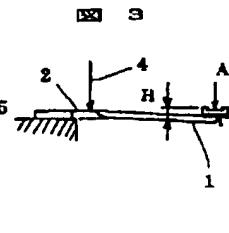
【図1】



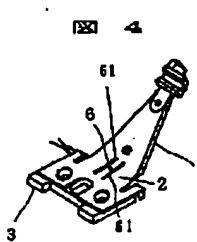
【図2】



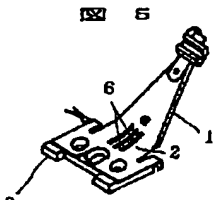
【図3】



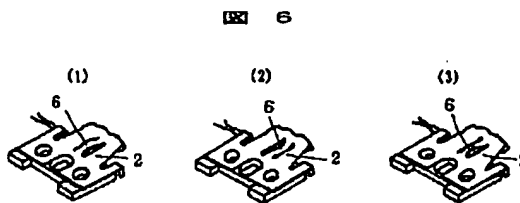
【図4】



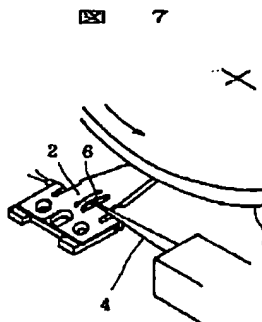
【図5】



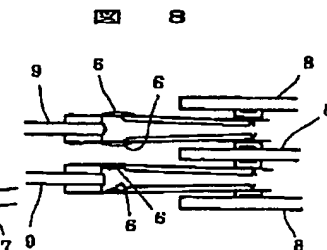
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 馬越 幸守

神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社

日立製作所小田原工場内